

ANT-XXVI/1, Wochenbericht Nr. 2

27. Oktober - 2. November 2009

Polarstern ist planmäßig am 27. 10. in Gran Canaria auf Las Palmas eingetroffen. 24 Mitarbeiter des AWI haben diesen ersten Teil der Atlantikquerung mit Gerätetest verbracht und gehen von Bord. Zwei Wissenschaftler stoßen dazu und wir setzen gegen 22:00 Uhr unsere Reise fort. Der Tag am Hafen wurde auch zur Reparatur des Lidargerätes genutzt. Hierzu ist ein Mitarbeiter des Instituts für Troposphärenforschung aus Leipzig mit Ersatzteilen angereist. Damit ist eines der wichtigsten Instrumente zur Erforschung des Aerosols in der Atmosphäre gerade rechtzeitig vor der Querung des Saharastaubgebietes voll funktionsfähig.

Wir fahren in südwestlicher Richtung auf den 23ten westlichen Längengrad zu, den wir bei 20° nördlicher Breite erreichen werden. Von dort geht es in exakt südlicher Richtung mitten durch die Kapverden-Inselgruppe bis voraussichtlich 20°S. Wir „überfahren“ auf diesem 23W-Schnitt einige Verankerungen und ergänzen die ozeanographischen Tiefenmessungen mit unseren oberflächennahen Messungen. Hierzu wird das bordeigene ADCP eingeschaltet und misst entlang des gesamten 23W-Schnittes akustisch das Strömungsprofil bis in etwa 100 m Wassertiefe.

Hauptaufgabe des Fahrtabschnittes aber ist die kontinuierliche Erfassung der bewölkten Atmosphäre und des Aerosols, der biologischen und chemischen Eigenschaften des oberen Ozeans und der Energie- und Stoffflüsse zwischen Ozean und Atmosphäre auf dem fahrenden Schiff, was in neudeutsch als „underway-Messungen“ bezeichnet wird. Aber es wird auch einige CTD-Profile und Messungen der Unterwasserlichtfluktuationen an fixen Stationen geben. Hierzu aber später mehr.

Die „underway-Messungen“ werden im Rahmen des Verbundprojektes OCEANET der Leibniz- Institute IFM-GEOMAR und IFT sowie des AWI und des GKSS Forschungszentrums durchgeführt.

Erstmals ist das Atmosphärenobservatorium OCEANET-Atmosphäre an Bord, ein 20-Fuß-Seecontainer, vollgepackt mit Messgeräten zur Fernerkundung der Atmosphäre und zur Bestimmung der Energiebilanz an der Meeresoberfläche. Zu

OCEANET-Atmosphäre gehört auch das oben genannte Lidar, das einen Laserstrahl aussendet und bis aus 30 km Höhe die Reflexion an Staubpartikeln in der Atmosphäre messen und daraus auf die Größe und Art der Partikel schließen kann. Der Laserstrahl selbst ist natürlich nur nachts zu sehen, dann aber sehr spektakulär, wie Abbildung 1 zeigt.

Tatsächlich ist das Aerosol, zu dem auch der Saharastaub gehört, das Highlight auf diesem Abschnitt entlang der Küste von Westafrika. Wir haben neben dem Lidar noch zwei Sonnenphotometer an Bord, eines der NASA und eines vom Institut für Weltraumwissenschaften in Berlin, mit denen die Gesamtmenge an Aerosol in der Atmosphärensäule sowie die Größe der Partikel gemessen werden kann. Die Geräte müssen ständig in die Sonne gerichtet werden und messen die Schwächung des direkten Sonnenlichtes aufgrund der Streuung am Aerosol. Weiterhin ist ein sogenanntes MAX-DOAS-Radiometer an Bord, das aus dem Spektrum des gestreuten Sonnenlichtes aus verschiedenen Beobachtungsrichtungen Spurengase und auch das Aerosol bestimmen kann. Mit dieser beträchtlichen Ausstattung zur Aerosolf Fernerkundung haben wir das große Glück, einen Saharastaub-Ereignis zu



Abbildung 1: Der Laser lasert! Das IfT-Lidar bei Nacht aus Sicht der Vollhimmelskamera. (Foto: John Kalisch)

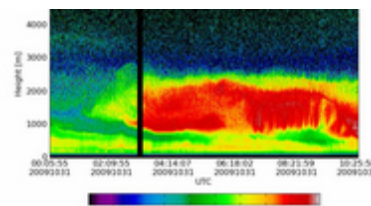


Abbildung 2: Verlauf der Reflektivität des Laserstrahls beim Durchgang durch die Saharastaubwolke. (Diagramm: Thomas Kanitz)

durchfahren. Am deutlichsten erfasst das Lidar die räumliche Ausdehnung der Staubwolke, wie Abb. 2 eindrucksvoll zeigt. Man sieht, wie sich am 31. 10. 2009 die Staubwolke von etwa 1000 bis 2000 m Höhe erstreckt und zum Ende hin langsam absinkt. Für das Verständnis der Verfrachtung und Sedimentation von Staub in den Atlantik ist diese Messung ein wertvoller Puzzlestein, den wir auf unserer Reise aufsammeln.

Während das Lidar viel über die Struktur einer Staubwolke verrät, können Sonnenphotometer die Gesamtmenge des Aerosols in der Säule, die sogenannte optische Dicke, bestimmen.

Abbildung 3 zeigt den Verlauf der optischen Dicke am gleichen Tag. An einem normalen unbewölkten Tag werden Werte von etwa 0.1 erreicht. Hier sehen wir fast das Sechsfache. Dieser „Goldene Tag“ wird die Staubforscher noch eine Weile beschäftigen.

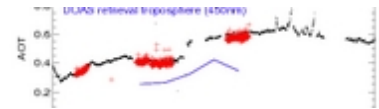


Abbildung 3: Verlauf der optischen Dicke des Aerosols unter Saharastaubeinfluss aus Messungen der Sonnenphotometer und des MAX-DOAS. (Diagramm: Jonas von Bismarck)

Das Mikrowellenradiometer HATPRO (Humidity And Temperature PROfiler) ist nun zum fünften mal auf Polarstern unterwegs; diesmal geschützt im OCEANET-Container. Dennoch müssen wir den Verlust eines Kanals (von insgesamt 14) feststellen, der unsere Feuchtemessungen leicht stört. Die Herstellerfirma hilft so gut es geht und versorgt uns mit neuer, dem veränderten Datenstrom angepasster Software.

Weitere Geräte des OCEANET-Containers sind sogenannte Pyranometer und Pyrgeometer zur Erfassung der solaren Einstrahlung und der thermischen Einstrahlung am Boden, eine Vollhimmelskamera zur Bestimmung von Wolkenbedeckung und Wolkentyp, ein meteorologischer Messmast zur Bestimmung der turbulenten Flüsse, ein weiterer meteorologischer Messmast des Deutschen Wetterdienstes zur Erprobung auf See sowie ein UV-Radiometer vom Kieler Institut für Medizinische Klimatologie. Abbildung 4 zeigt den Messcontainer mit den Gerätschaften auf dem Containerdach aus Sicht des Krähenneastes.

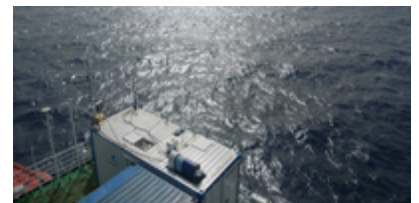


Abbildung 4: Der OCEANET-Atmosphäre-Container mit seinen Gerätschaften vom Krähenneast aus fotografiert. (Foto: Henry Kleta)

Zum Wetter: Trotz geringem Wind sind wir einer langen Dünung mit 3 m Wellenhöhen ausgesetzt, den Resten einer kräftigen Windsee, für die ein kräftiges Tief über dem Nordatlantik verantwortlich ist. Das Tief selber war nicht wetterwirksam für uns. Wir bleiben unter Hochdruckeinfluss. Ab Donnerstag geraten wir in den Bereich der Passatwinde mit Windstärke 5 aus Nordwest und einer zumeist nördlichen Dünung mit etwa 2 m Wellenhöhen. Der Himmel zeigt die für die Subtropen typischen flachen Cumuluswolken. Auch einige ausgedehnte Cirren sind zu sehen, die der Subtropen-Jet produziert hat. Wie der Zufall es will, löst sich Freitagabend die Bewölkung vollständig auf und der Himmel wird allein vom trüben Streulicht des Saharastaubes dominiert; eine ideale Situation zur Staubfernerkundung (s.o.). Obwohl wir sehr dicht an einigen der Kapverdischen Inseln vorbeifahren, bekommen wir kaum etwas zu sehen, so gering ist die Sichtweite. Allerdings haben wir noch ein letztes mal vor Südamerika Handy-Empfang, was noch einmal heftig ausgenutzt wird. Ab Montag liegen wir im Bereich der Innertropischen Konvergenzzone mit ausgedehnten Cumulonimbus Wolken aus denen es auch gelegentlich heftig schauert.

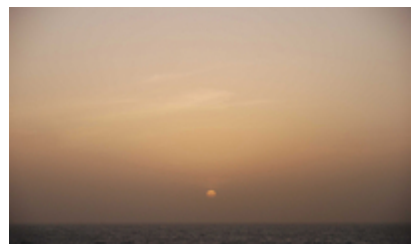


Abbildung 5: Sonnenuntergang im Saharastaub. (Foto: John Kalisch)

Die meisten Messungen finden kontinuierlich während der gesamten Reise statt. Daher wird in jedem Wochenbericht ein Thema etwas hervorgehoben. Dieses Mal die Atmosphärenfernerkundung, im Folgenden dann mehr die Meereschemie und -biologie, das Wetter, ...

Herzliche Grüße von Bord im Namen aller!

